Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра теплоэнергетики и экологии

УТВЕРЖДАЮ
Директор института металлургии и материаловедения
_____ А.А. Уманский
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Воздействие металлургических производств на экологию и здоровье человека

22.04.02 «Металлургия»
(направленность (профиль): «Металлургия»)

Квалификация выпускника
Магистр

Форма обучения
Очно-заочная форма

Срок обучения: 2 года 3 месяца

Год начала подготовки 2025

Новокузнецк
2025

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: f751bff68056aa81d7a4109cd019dba418043418
Владелец: Директор ИМиМ Уманский Александр Александрович
Действителен: с 17 мая 2024 г. по 10 августа 2025 г.
Дата и время: 09-04-2025 16:47:35 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– сформировать у обучающихся базовое экологическое мышление, обеспечивающее комплексный подход к анализу и решению экологических задач в области металлургического производства.

Задачами учебной дисциплины являются:

– изучение методов защиты окружающей среды от техногенных воздействий металлургического производства;
– формирование современных представлений о безотходных и ресурсосберегающих технологиях в металлургии;
– обучение грамотному восприятию явлений, связанных со здоровьем человека и окружающей его средой.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 22.04.02 «Металлургия».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Устойчивое развитие и стратегия компании;
– Современные научно-технические проблемы технологических процессов.

Учебная дисциплина дополняет знания и умения, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

– Преддипломная практика;
– Научно-исследовательская работа.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
Применение фундаментальных знаний	ОПК-1: Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе	ОПК-1.1 Использует законы и методы математических и естественных наук при решении научно-	– знать: законы и методы математических и естественных наук при решении научно-

	фундаментальных знаний в области металлургии	исследовательских и производственных задач	исследовательских и производственных задач в области воздействия металлургических производств на экологию и здоровье человека . – уметь: использовать законы и методы математических и естественных наук при решении научно-исследовательских и производственных задач в области воздействия металлургических производств на экологию и здоровье человека .

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		***ИТОГО***	***4 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*зачет*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***72***	*72*
	зачетных единиц	***2***	*2*
Лекции, *академ. час.*		***8***	*8*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*

в форме практической подготовки	***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*	***55***	*55*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*	***9***	*9*
в форме практической подготовки	***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Анализ проблем, связанных с воздействием на окружающую среду наиболее экологически проблемных отраслей промышленности;

Тема 1.1 Уровни иерархии промышленно-технологических систем – важный классификационный признак, отражающий особенности их функционирования. Четыре иерархических уровня систем технологических процессов: операция, технологический процесс, производственное под-разделение (цех), предприятие;

Тема 1.2 Технологические системы более высокого иерархического уровня. Свойства составляющих их элементов, собственные специфические качественные особенности, обусловленные взаимодействием и характером связей составляющих их элементов;

Раздел 2 Сырьевые и энергетические подсистемы металлургического производства;

Тема 2.1 Технологическая система (ТС) – совокупность элементов - аппаратов, машин и вспомогательных устройств, объединенных внутренними связями и функционирующими как единое целое. Модель производства, отображающая его структуру;

Тема 2.2 Энергетические элементы – турбины, генераторы, паровые котлы для выработки технологического пара. Элементы управления параметрами процесса (температуры, давления, концентрации, расхода), исполнительные механизмы (вентили, выключатели), приборы для выработки и преобразования сигналов, информационные и вычислительные устройства. Связь между элементами ТС: материальные, тепловые, энергетические и информационные потоки;

Тема 2.3 Подсистема тепло- и энергообеспечения процесса - важное структурное подразделение производства для обеспечения его теплом и энергией;

Раздел 3 Нормативная база и контроль качества окружающей среды;

Тема 3.1 Производственный экологический контроль на основе природоохранных нормативных документов: федеральные нормативные правовые акты и стандарты в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности; федеральные нормативные и методические документы, утвержденные или согласованные специально уполномоченными государственными органами в области охраны окружающей среды, определяющие критерии и величины предельно

допустимых нормативов или лимитов воздействия на компоненты окружающей природной среды, лимитов размещения отходов, порядок и методы контроля соблюдения природоохранных норм и нормативов, ответственность за их нарушения; отраслевые нормативные и методические документы в области охраны окружающей среды и природных ресурсов;

Раздел 4 Технологии и технические средства защиты окружающей среды;

Тема 4.1 Основные направления инженерной защиты окружающей среды, классификации существующих видов загрязнений, их основные характеристики, классификации методов и способов защиты атмосферы, гидросферы, литосферы от химических и физических видов загрязнений металлургии, основанные на использовании основных законов природопользования. Физические основы технологий защиты атмосферного воздуха от аэрозолей, способы очистки выбросов от вредных газов и паров, вопросы разбавления загрязненных выбросов путем их рассеивания в атмосфере, описание основных методов очистки сточных вод, методы защиты литосферы от промышленных и хозяйственно-бытовых отходов, теоретические основы защиты от энергетических воздействий;

Раздел 5 Воздействие загрязнений металлургии на окружающую среду и человека;

Тема 5.1 Влияние негативного воздействия металлургического производства. Комплексное воздействие антропогенных факторов: промышленность, транспорт, сельское хозяйство и другие отрасли и сферы деятельности. Состояние и оптимизация среды обитания. Экологические требования к устройству жилища и производственной среды. Заболевания, вызванные антропогенным загрязнением окружающей среды. Синергическое воздействие факторов техногенной среды на организм и личность человека.

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Анализ проблем, связанных с воздействием на окружающую среду наиболее экологически проблемных отраслей промышленности	1.5	
Раздел 2.	Сырьевые и энергетические подсистемы металлургического	1.5	

	производства		
Раздел 3.	Нормативная база и контроль качества окружающей среды	1.5	
Раздел 4.	Технологии и технические средства защиты окружающей среды	1.5	
Раздел 5.	Воздействие загрязнений металлургии на окружающую среду и человека	2	
Итого:		**8**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы практических занятий (семинаров)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лабораторных работ**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы курсовых работ (проектов)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	**Виды самостоятельной работы**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Прохождение тестирования.	11	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала;	11	

	2. Изучение теоретического материала.		
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Прохождение тестирования.	11	
Раздел 4.	1. Изучение лекционного материала; 2. Прохождение тестирования.	11	
Раздел 5.	1. Изучение лекционного материала; 2. Прохождение тестирования.	11	
Контроль	*Подготовка к зачёту*	9	
Итого:		**64**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции	Оценочные средства
Раздел 1.	ОПК-1	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Тестовые задания
Раздел 2.	ОПК-1	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Тестовые задания
Раздел 3.	ОПК-1	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Тестовые задания
Раздел 4.	ОПК-1	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Тестовые задания
Раздел 5.	ОПК-1	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Тестовые задания
Зачет.	ОПК-1	1. Вопросы к зачету; 2. Задачи к зачету

11 Входной контроль

11.1 Цель входного контроля – определить начальный уровень подготовленности обучающихся и выстроить индивидуальную траекторию обучения. В условиях личностно-ориентированной образовательной среды результаты входного оценивания обучающегося используются как начальные значения в индивидуальном профиле академической успешности обучающегося.

11.2 Описание оценочных средств

Форма проведения входного контроля – индивидуальный или фронтальный устный опрос. В ходе проведения входного контроля обучающимся предлагается ответить на вопросы по материалу, изученному в процессе освоения ООП ВО.

Шкала оценивания устных ответов обучающихся

Критерии оценки:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– сопровождение ответа примерами (учитывается умение грамотно и с пользой применять фактический материал для подкрепления теоретического при устном ответе);

– рациональность использования времени, отведенного на ответ (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени).

Оценку «зачтено» получает обучающийся, если он при собеседовании обнаруживает знание и понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе и самостоятельно составленные; при ответе на вопросы излагает материал последовательно и правильно, полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; рационально использует время, отведенное на ответ.

Оценку «не зачтено» получает обучающийся, который не рационально использует время, отведенное на ответ; обнаруживает незнание ответа на соответствующий вопрос; допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл; беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «не зачтено» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые требуют проведения дополнительных индивидуальных консультаций.

Вопросы для входного контроля знаний обучающихся приведены в приложении.

12 Текущий контроль

12.1 Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Данный вид контроля стимулирует у

обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению учебной дисциплины и позволяет оценить степень освоения изученного материала.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы по индивидуальной инициативе педагогического работника, в том числе посредством использования СУО «Moodle».

Формы проведения текущего контроля – вопросы для устного обсуждения (опроса); тестовые задания.

12.2 Описание оценочных средств

Шкалы оценивания (методики оценки)

12.2.1 Рекомендации по оцениванию устных ответов обучающихся

С целью контроля и подготовки обучающихся к изучению новой темы в начале занятия лекционного типа (лекции) педагогическим работником проводится индивидуальный или фронтальный устный опрос по выполненным заданиям предыдущего раздела (темы).

Критерии оценки:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);

– своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается умение грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);

– использование дополнительного материала (обязательное условие);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени).

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся:

– полно и аргументировано отвечает по содержанию задания;

– обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе самостоятельно составленные;

– излагает материал последовательно и правильно.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1 – 2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но:

– излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;

– не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;

– излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «неудовлетворительно» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному освоению последующего материала.

12.2.2 Рекомендации по оцениванию результатов тестирования обучающихся

Тестирование проводится по изученным разделам (темам) учебной дисциплины для выявления уровня знаний и умений обучающегося, мотивирования обучающегося к активизации самостоятельной работы по усвоению учебного материала, выявления и устранения пробелов в знаниях, повышения дисциплины и организации учебной деятельности обучающегося.

Тестирование проводится в СУО «Moodle» в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся. Для тестирования используется 20 вопросов из базы типовых тестовых заданий по изученным разделам (темам) учебной дисциплины. Обучающийся выбирает один ответ из предложенных вариантов ответа. В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл.

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Максимальный балл	Проходной балл	Оценка
20	не менее 18	отлично
17	не менее 14	хорошо
13	не менее 10	удовлетворительно
9	–	неудовлетворительно

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины приведены в приложении.

13 Промежуточная аттестация

13.1 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине предназначены для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения учебной дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяют определить качество усвоения изученного материала.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций у обучающихся по учебной дисциплине является: зачет.

Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся включают: вопросы к зачету; задачи к зачету.

13.2 Оценивание обучающегося на зачете

Оценка	Требования к знаниям
зачтено	Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, обладает необходимыми умениями и приемами их выполнения, а также имеет достаточно полное представление о значимости знаний по учебной дисциплине.
не зачтено	Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, неуверенно отвечает, допускает серьезные ошибки, не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «не зачтено» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной учебной дисциплине.

Задания и вопросы для промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении.

14 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Матягина, А. М. Экологически ответственный бизнес : учебное пособие для вузов / А. М. Матягина, Е. В. Смирнова. – Москва : Форум, 2012. – 190 с. : ил.;

2 Кривошеин, Д. А. Основы экологической безопасности производств / Д.А. Кривошеин, В.П. Дмитренко, Н.В. Федотова. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 336 с. – ISBN 978-5-8114-1816-9. – URL: https://e.lanbook.com/book/168784 (дата обращения: 04.04.2025);

3 Инженерная экология и экологический менеджмент : учебник ; ред. Н.И. Иванов, И.М. Фадин. – 3-е изд. – Москва : Логос, 2011. – 518 с. – ISBN 978-5-98704-552-7. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89785 (дата обращения: 04.04.2025);

4 Макаренко, В. К. Введение в общую и промышленную экологию : учебное пособие / В.К. Макаренко, С.В. Ветохин. – Новосибирск : НГТУ, 2011. – 135 с. – ISBN 978-5-7782-1697-6. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228834 (дата обращения: 04.04.2025);

5 Тулякова, О. В. Экология : учебное пособие / О. В. Тулякова. – Изд. 2-е, стер. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2019. – 183 с. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575175 (дата обращения: 04.04.2025);

6 Яжлев, И.К. Экологическое оздоровление загрязненных производственных и городских территорий : монография. – Москва : АСВ, 2012. – 272 с. – ISBN 978-5-93093-909-5. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930939095.html (дата обращения: 04.04.2025);

7 Основы инженерной экологии : учебное пособие / В. В. Денисов, И. А. Денисова, В. В. Гутенев, Л. Н. Фесенко ; под ред. В. В. Денисова. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2013. – 623 с. (Высшее образование) – ISBN 978-5-222-21011-6. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785222210116.html (дата обращения: 04.04.2025);

8 Ларионов, Н. М. Промышленная экология : учебник и практикум для вузов / Н. М. Ларионов, А. С. Рябышенков. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юрайт, 2021. — 382 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07324-9. – URL: https://urait.ru/bcode/468559 (дата обращения: 04.04.2025).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru;

2 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

3 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

4 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Единая профессиональная база знаний для технических вузов - Издательство Лань" ЭБС»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: http://www.biblioclub.ru;

7 Электронная библиотека УМЦ ЖДТ : [коллекция «Эксплуатация железных дорог»] / ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте». – Москва, [2013 –]. – URL: https://umczdt.ru/books/. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

8 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

9 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;
– Kaspersky Endpoint Security;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– OnlyOffice;
– ProjectLibre;
– Р7-Офис;
– Сервис поиска текстовых заимствований Руконтекст.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

15 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий);
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 22.04.02 «Металлургия».

Составитель(и):

профессор Водолеев Анатолий Сергеевич (кафедра теплоэнергетики и экологии).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Согласована:
Заместитель директора по охране труда промышленной безопасности и экологии – Начальник управления по экологическим проектам ООО «Распадская угольная компания» Н.Ю. Любогощева

Приложение

1 Вопросы для входного контроля знаний обучающихся

1. Определить роль металлургического комплекса в хозяйстве страны.
2. Выявить особенности отраслевого состава металлургического комплекса.
3. География размещения чёрной металлургии на территории РФ.
4. Химические основы производства чугуна и стали.
5. Профессиональный состав рабочих на предприятиях чёрной металлургии.
6. Роль человеческого фактора в современном производстве.
7. Влияние загрязняющих факторов металлургического производства на организм человека.
8. 8.Результаты тепловой обработки руды и последующих действий с металлом.
9. Токсичные вещества металлургического производства.
10. Причины профессиональных заболеваний работников металлургической промышленности.

2 Вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины

Раздел 1. Анализ проблем, связанных с воздействием на окружающую среду наиболее экологически проблемных отраслей промышленности

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Уровни иерархии промышленно-технологических систем – важный классификационный признак.
2. Четыре иерархических уровня систем технологических процессов.
3. Элементы управления параметрами процесса (температуры, давления, концентрации, расхода).
4. Связь между элементами технологической системы: материальные, тепловые, энергетические и информационные потоки.
5. Воздушное загрязнение различными предприятиями металлургии.
6. Заболевания, вызванные антропогенным загрязнением окружающей среды.

Раздел 2. Нормативная база и контроль качества окружающей среды

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Производственный экологический контроль на основе природоохранных нормативных документов.

2. Отраслевые нормативные и методические документы в области охраны окружающей среды и природных ресурсов.

3. Основные направления инженерной защиты окружающей среды.

4. Антропогенные факторы и механизмы их негативного действия на организм человека.

Раздел 3. .Загрязнение окружающей среды и здоровье человека

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Заболевания, вызванные антропогенным загрязнением окружающей среды.
2. Эпидемиологические последствия различных форм преобразования природы.
3. Пути предупреждения негативных эпидемиологических последствий преобразования природы.

Раздел 4.Технологии и технические средства защиты окружающей среды

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Основные направления инженерной защиты окружающей среды.
2. Классификации методов и способов защиты атмосферы, гидросферы, литосферы от химических и физических видов загрязнений металлургии.

Раздел 5 Воздействие загрязнений металлургии на окружающую среду и человека

1. Влияние негативного воздействия металлургического производства.

2. Экологические требования к устройству жилища и производственной среды.

3 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

Тестирование проводится для определения степени усвоения материалов лекций, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся, в СУО «Moodle».

Перечень вопросов для тестирования:

Вопрос 1. Совокупность условий, обеспечивающих минимальный уровень неблагоприятных воздействий природы и металлургических процессов на здоровье людей, - это:

1. Защита;
2. Безопасность;
3. Охрана;
4. Меры предосторожности;
5. Нет правильного ответа.

Вопрос 2. Выбрать то, что не относится к загрязнителям от металлургической промышленности:
1. Радионуклиды
2. Тяжёлые металлы
3. Кишечная палочка
4 Угарный газ.
Вопрос 3. Изменение реактивности организма к повторным воздействиям различных раздражителей (чужеродных белков и т.д.), вызывающих образование в нем антител
1. Устойчивость;
2. Иммунитет;
3. Невосприимчивость;
4. Резистентность;
5. Нет правильного ответа.
Вопрос 4. Какие виды загрязнения не свойственны для металлургической промышленности:
1. Физическое
2. Химическое
3. Биологическое
4 Геолого-геоморфологическое
5. Механическое.
Вопрос 5. Уровень вероятности возникновения экологически опасных явлений - это …
1. Возможность;
2. Кризис;
3. Риск;
4. Опасность;
5. Нет правильного ответа.
Вопрос 6. Максимальная концентрация загрязняющих веществ металургии, которая не оказывает прямого или опосредованного влияния на состояние здоровья человека называется
1. РНК;
2. ДНК;
3. ОДК;
4. ПДК;
5. Нет правильного ответа.
Вопрос 7. Основной источник опасных загрязняющих веществ в металлургии_____ производство.
Вопрос 8. Высокое качество здоровья населения обеспечивает …
1. Высокий уровень социально-экономического развития
2. Развитая система первичного медицинского обслуживания
3. Широкая сеть санаториев и домов отдыха
4. Санитарно-профилактическая работа
5. Все вышеперечисленное

Вопрос 9. Критерии вредности при нормировании содержания химических веществ в почве ССЗ металлургического предприятия:
1. Органолептический
2. Фитоаккумуляционный
3. Миграционно-водный и миграционно-воздушный
4. Общесанитарный
5. Водно-миграционный

Вопрос 10. Основные критерии вредности при нормировании содержания химических веществ в воде водных объектов промышленной площадки металлургического предприятия
1. Санитарно-токсикологический
2. Органолептический
3. Экологический
4. Общесанитарный
5. Технологический

Вопрос 11. В зависимости от вредности атмосферные загрязнения от металлургического производства подразделяются на вещества:
1. Преимущественно рефлекторного действия
2. Преимущественно резорбтивного действия
3. Рефлекторно-резорбтивного действия
4. Приводящие к санитарно-гигиеническому дискомфорту
5. Канцерогены

Вопрос 12. Гигиенические нормативы для атмосферного воздуха населенных мест:
1. Среднесуточная ПДК
2. ПДУ загрязнения кожных покровов
3. Максимальная разовая концентрация
4. Аварийная ПДК
5. ПДК по влиянию на состояние наземных растений

Вопрос 13. Основные пути профилактики неблагоприятного влияния химических веществ от металлургических предприятий на организм человека
1. Запрещение производства и применения вредных веществ
2. Гигиеническое нормирование допустимого содержания химических веществ в объектах окружающей среды
3. Установление экологических нормативов
4. Запрещение воздействия на население или работающих, запрещение выбросов и сбросов в окружающую среду
5. Нет правильного ответа.

Вопрос 14. Источники производственного загрязнения поверхностных водоемов:
1. Бытовые сточные воды
2. Промышленные стоки металлургии
3. Ливневые стоки
4. Геохимический состав почвы

5. Судоходство

Вопрос 15. Косвенные показатели биогенного загрязнения воды водоемов

1. Общая минерализация воды
2. Содержание солей аммония, нитритов, нитратов
3. Концентрация йода и фтора
4. Окисляемость воды
5. Сапробность воды

Вопрос 16. По выраженности влияния факторов окружающей среды на здоровье населения территорий вблизи металлургического предприятия выделяют следующие зоны:

1. Зона экологического риска
2. Зона чрезвычайной экологической ситуации
3. Зона экологического бедствия
4. Зона экологического кризиса
5. Зона снижения качества жизни населения

Вопрос 17. Основными глобальными экологическими проблемами от предприятий металлургической промышленности являются (исключить лишнее):

1. Истощение озонового слоя
2. Сокращение лесных ресурсов
3. Аридизация суши
4 Глобальное потепление.

Вопрос 18. Государственной системой наблюдения за качеством окружающей среды и состоянием здоровья населения является:

1. Система санитарно-эпидемиологического нормирования
2. Гигиеническая диагностика
3. Социально-гигиенический мониторинг
4. Федеральная система гидрометеорологического мониторинга
5. Нет правильного ответа.

Вопрос 19. Основными экологическими проблемами от металлургической промышленности являются (исключить лишнее):

1. Кислотные дожди
2. Загрязнение воды
3. Загрязнение почвы
4 Хранение высокоопасных отходов.

Вопрос 20. Вероятностный характер риска здоровью человека от металлургического производства связан:

1. С неопределенностью воздействия
2. С неоднозначностью оценок специалистов
3. С различиями в индивидуальной восприимчивости
4. С неопределенностью состава смеси токсичных веществ
5. Нет правильного ответа.

Вопрос 21. К мероприятиям по минимизации последствий загрязнения атмосферного воздуха от металлургической промышленности относят:

1. очистку выбросов
2. внедрение безотходных технологий
3. создание СЗЗ.

Вопрос 22. Пневмокониозы от вдыхания пыли, содержащий алюминий, берилий, железо, относятся к группе:
1. силикатозов
2. карбокониозов
3. металлокониозов.

Вопрос 23. К основным профессиям, в которых может встретиться силикоз, относятся:
1. бурильщики
2. газосварщики
3. пескоструйщики
4. проходчики
5.обрубщики

Вопрос 24. Класс опасности ртути (римскими цифрами)_____

Вопрос 25. К мероприятиям по минимизации загрязнения гидросферы металлургическим производством относят:
1. Очистку сбросов
2. Внедрение безотходных технологий
3. Создание водоохранных зон
4. Введение водооборотного цикла

Вопрос 26. Что является основным источником заражения свинцом_____.

Вопрос 27. Витамин, повышающий сопротивляемость организма простуде обозначается латинской буквой _____.

Вопрос 28. Повышение устойчивости организма к неблагоприятному атмосферному влиянию внешней среды – _____.

Вопрос 29. Количество природных ресурсов, используемых человеком, входящее в состав конечного продукта _____%

Вопрос 30. Оболочка Земли, состав, строение и энергетика которой определяются деятельностью всех живых организмов называется _____.

Вопрос 31. Распространенный путь попадания в почву радиоактивных элементов_____.

4 Вопросы к зачету для промежуточной аттестации

1.Главные экологические проблемы металлургии
2.Последствия воздействие металлургических предприятий на окружающую среду
3.Воздействие металлургических предприятий на атмосферу

4.Загрязнение окружающей среды предприятиями металлургической отрасли.
5.Твёрдые отходы металлургических предприятий
6.Пути образования отходов в металлургическом производстве
7.Классификация отходов и основные методы их переработки
8.Нормативы качества окружающей природной среды: Комплексные, санитарно-гигиенические, производственно-хозяйственные.
9. Инженерные методы защиты окружающей среды от техногенных воздействий металлургического производства
10.Характеристика промышленных сточных вод металлургического производства.
11. Методы обезвреживания сточных вод.
12. Классификация оборудования и основных методов
очистки сточных вод.
13. Современные способы очистки сточных вод.
14. Защита естественных водоемов от загрязнений сточными водами.
15.Планировочные мероприятия по снижению приземных концентраций вредных веществ.
16.Основные принципы работы оборудования по пыле- и газоочистке, используемого в металлургическом производстве.
17.Классификация пылеулавливающих аппаратов.
18.Характеристика аппаратов инерционного типа.
20.Характеристика центробежных пылеуловителей.
21.Достоинства и недостатки «мокрых» пылеуловителей.
22.Пылеулавливающие аппараты с промывкой газа жидкостью.
23.Технологические мероприятия по снижению вредных выбросов в атмосферу.
24.Историческая обусловленность создания экологически чистого производства.
25.Общие принципы создания экологически чистой металлургии.
26.Основные компоненты экологически чистого производства.
27.Процедура создания экологически чистого производства.
28.Экологическая паспортизация объектов и технологий.
29. Количественная и качественная характеристика запылённости на агломерационной фабрике.
30. Количественная и качественная характеристика запылённости в доменных цехах.
31. Количественная и качественная характеристика запылённости в сталеплавильных цехах.
32. Классификация сталеплавильных цехов по уровню запылённости.
33. Количественная и качественная характеристика запылённости в прокатных цехах.
34. Основные вредные газы в ЧМ (классификация, характеристика).
35. Газоопасные места в доменном производстве.
36. Газоопасные места в сталеплавильном производстве.

37. Газоопасные места в прокатном производстве.
38. Основные мероприятия по предупреждению отравления доменным газом.

5 Задачи к зачету для промежуточной аттестации

1. По мнению учёных, увеличение жилой площади до 9 м^2 на человека вдвое снижает количество сердечно – сосудистых и нервных заболеваний. В России примерно 150 млн человек. В каждой семье приблизительно 3,6 человек. Жилищные условия каждой третьей семьи ниже нормы. В каждой такой семье есть по 1 больному человеку. На сколько снизилось бы количество сердечно-сосудистых и нервных заболеваний в этих семьях, если бы их жилая площадь увеличилась до 9 м^2 на человека?

2. Оказывается, такие обычные комнатные растения, как герань и бегония, снижают содержание микрофлоры в воздухе на 43%, циперус на 59%, мелкоцветная хризантема – на 66%, Какой вывод можно сделать на основании этих фактов?

3. Завод выбрасывает отходы в реку. За одну минуту в реку поступает 100л загрязненной воды. Сколько загрязненной воды поступает в реку за час? За 1 сутки?

4. Через заводские очистительные сооружения в сутки проходит 3000л воды. За сколько дней очистится 144000л воды?

5. В древнем Риме существовала служба водоснабжения. Сотни людей обслуживали сложные и дорогостоящие инженерные сооружения, подававшие воду из источников, находящихся на расстоянии десятков километров от города. Для подачи и накопления питьевой воды подчас использовались серебряные резервуары и 114 трубопроводы. Фонтаны разбрызгивали воду на солнце. Какое значение имела служба водоснабжения и конкретные ее особенности?

6. Вода жизненно необходима. При голодании человек может потерять весь свой жир, 50% белка, но потеря 10% воды смертельна. Каждые сутки взрослый человек потребляет 2 литра воды. Но для нормальной работы организма ему требуется впятеро больше. Где же берут наши ткани столько воды?

7. На большой перемене на втором этаже бегают и кричат пятиклассники и шестиклассники. К концу перемены шум достиг 80 децибел. а) Сколько децибел не хватает им, чтобы перекричать взлетающий самолёт, производящий шум в 120 децибел? б) Что будет, если долго находиться в шумном месте? (анализ таблицы).

Источники шума	Уровень шума	Влияние на организм
Шепот	*20 дБ*	безвреден
Негромкий разговор	*30-40 дБ*	Ухудшается сон

Громкий разговор	*50-60 дБ*	Снижается внимание, ухудшается зрение
Перемена в школе	*80 дБ*	Изменение кровотока кожи, возбуждение организма
Мотоцикл Автобус На производстве Реактивный самолет	*86 дБ* *91 дБ* *110 дБ* *120 дБ*	Нарушение слуха, утомляемость, головная боль, заболевания сердца
Взрыв	*130-150 дБ*	Болевые ощущения, смерть
Источники шума	*Уровень шума*	Влияние на организм
Шепот	*20 дБ*	безвреден
Негромкий разговор	*30-40 дБ*	Ухудшается сон
Громкий разговор	*50-60 дБ*	Снижается внимание, ухудшается зрение
Перемена в школе	*80 дБ*	Изменение кровотока кожи, возбуждение организма
Мотоцикл Автобус На производстве Реактивный самолет	*86 дБ* *91 дБ* *110 дБ* *120 дБ*	Нарушение слуха, утомляемость, головная боль, заболевания сердца
Взрыв	*130-150 дБ*	Болевые ощущения, смерть
Источники шума	*Уровень шума*	Влияние на организм
Шепот	*20 дБ*	безвреден
Негромкий разговор	*30-40 дБ*	Ухудшается сон
Громкий разговор	*50-60 дБ*	Снижается внимание, ухудшается зрение
Перемена в школе	*80 дБ*	Изменение кровотока кожи, возбуждение организма
Мотоцикл Автобус На производстве Реактивный самолет	*86 дБ* *91 дБ* *110 дБ* *120 дБ*	Нарушение слуха, утомляемость, головная боль, заболевания сердца
Взрыв	*130-*	Болевые ощущения, смерть

	150 дБ	
Источники шума	*Уровень шума*	Влияние на организм
Шепот	*20 дБ*	безвреден
Негромкий разговор	*30-40 дБ*	Ухудшается сон
Громкий разговор	*50-60 дБ*	Снижается внимание, ухудшается зрение
Перемена в школе	*80 дБ*	Изменение кровотока кожи, возбуждение организма
Мотоцикл Автобус На производстве Реактивный самолет	*86 дБ* *91 дБ* *110 дБ* *120 дБ*	Нарушение слуха, утомляемость, головная боль, заболевания сердца
Взрыв	*130-150 дБ*	Болевые ощущения, смерть

8. В лесу стеклянная бутылка вызвала пожар. Сколько деревьев погибнет от пожара через 2 часа, если за 10 мин сгорает до 9 деревьев. В лесу стеклянная бутылка вызвала пожар. Сколько деревьев погибнет от пожара через 2 часа, если за 10 мин сгорает до 9 деревьев.

9. Каждый год на человека приходится 300 кг вредных веществ. Сколько кг вредных веществ приходится на 8500 человек, живущих в поселке?

10. В сутки автомобиль способен выбросить в воздух примерно 20 кг выхлопных газов. Сколько выхлопных газов могут выбросить в воздух 20 автомобилей, припаркованных возле школьного двора, за 10 суток? В сутки автомобиль способен выбросить в воздух примерно 20 кг выхлопных газов. Сколько выхлопных газов могут выбросить в воздух 20 автомобилей, припаркованных возле жилого здания, за 10 суток?

11. Один тополь за сезон (с мая по сентябрь) усваивает из воздуха 120 г. сернистого газа. Тополь живёт 200 лет. Сколько сернистого газа уничтожает тополь за свою жизнь?

12. Установлено, что на предприятии имеется 643 источника выброса загрязняющих веществ в атмосферный воздух (в том числе 58 законсервированных), из них пылегазоочистным оборудованием оснащены 158 источников. Подсчитайте число действующих источников загрязнения атмосферы, не оснащенных пылегазоочистным оборудованием (без учета законсервированных источников).

13. Известно, что в выбросах металлургического предприятия присутствуют загрязняющие вещества 76 наименований. Суммарный валовый выброс вредных веществ в атмосферу составляет - 5701,8

т/год, в том числе твердых – 844,9 т/год; жидких и газообразных – 4856,9 т/год. Подсчитайте процентное соотношение твердых к жидким и газообразным вредным веществам.

14. Суммарный валовый выброс вредных веществ в атмосферу составляет - 5701,8 т/год. Наибольшие вклады в уровень загрязнения атмосферы (по валовой нагрузке) дают выбросы следующих загрязняющих веществ:

1) железа оксида – 487,73947 т/год (8,6 %);
2) кальция оксида – 79,47342 т/год (1,4 %);
3) азота диоксида и оксида – 1008,52671 т/год (17,7 %);
4) серной кислоты – 24,62740 т/год (0,4 %);
5) серы диоксида – 126,26109 т/год (2,2 %);
6) углерод оксида – 3535,81997 т/год (62,0 %);
7) керосина – 78,80099 т/год (1,4 %);
8) пыли неорганической: 70-20% SiO_2 – 41,15 т/год (0,7 %);
9) пыли неорганической: до 20% SiO_2 – 102,55т/год (1,8 %);
10) пыли абразивной – 23,37636 т/год (0,4 %);

Изучив данные выбросов загрязняющих веществ (процентные показатели), используя материалы дополнительные материалы, запишите какое влияние на окружающую среду и на здоровье человека оказывают данные загрязняющие вещества. Для ответа можно использовать таблицу:

Таблица – Влияние загрязняющих веществ на окружающую среду и здоровье человека

Название веществ	Химическая формула	Влияние веществ на окружающую среду в целом	Влияние веществ на организм человека

15. При каком виде производства в атмосферу выделяется выбросов в наибольшем и наименьшем количестве?

Таблица - Газовые выбросы (до очистки) в атмосферу металлургического производства

Типы предприятий	Агломерационное производство, кг/т агломерата	Доменное производство, кг/т чугуна	Сталеплавильное производство, кг/т стали	Прокатное производство
Составляющие выбросов				
Пыль	20-25	100-106	13-32	0,1-0,2 кг/т проката
Оксид углерода	20-50	600-605	0,4-0,6	0,7 т/м поверхности металла
Оксиды серы	3-25	0,2-0,3	0,4-35	0,4 т/м поверхности металла
Оксиды азота			0,3-3,0	0,5 т/м поверхности металла

Сероводород		10-60		
Аэрозоли травильных растворов				в травильных отделениях
Пары эмульсии				При металлообработке

16. Изучите таблицу и опишите операции, в результате которых выделяется наибольшее количество загрязняющих атмосферу газов.

Таблица – Источники регламентированных выбросов газа основных переделов металлургического предприятия

Вид производства	Основные операции	Вспомогательные операции
Агломерационное и производство окатышей	Спекание агломерационной шихты, охлаждение агломерата и возврата, обжиг окатышей	Дробление, грохочение и транспортировка шихты
Доменное	Загрузка шихтовых материалов, выплавка и разливка чугуна	Доставка в доменный цех шихтовых материалов и выгрузка на рудном дворе и в бункеры эстакады
Сталеплавильное	Выплавка и разливка стали, загрузка шихтовых материалов в печь	
Прокатное	Нагрев заготовки, зачистка металла	Резка металла на ножницах, удаление окалины, травление металла, охлаждение валков
Ферросплавное	Выплавка ферросплавов и выпуск их из печи, загрузка шихтовых материалов	Грануляция, охлаждение, отгрузка металла, сушка, подогрев, очистка ковшей; размягчение и коксование электродной массы

17. Горечь и металлический вкус во рту, першение в горле, головная боль, слабость, одышка, судороги бывают при поражении какими веществами?

18. Насморк, кашель, затрудненное дыхание, удушье, учащенное сердцебиение с нарастанием частоты пульса бывает при поражении какими веществами?

19. Какое вещество при воздействии на человека может вызвать следующие симптомы: резкая загрудинная боль, резь в глазах, слезотечение, сухой кашель, рвота, одышка, нарушение координации движений?